

# Anàlisi comparatiu de dos comunitats d'himenòpters.

## Major complexitat estructural del paisatge implica major heterogeneïtat en la composició de la comunitat?

### INTRODUCCIÓ

Els himenòpters, en la seva funció com a pol·linitzadors (Fig.1A) i depredadors (Fig.1B) tenen gran importància funcional en els ecosistemes terrestres. El *trap-nesting* és un mètode d'estudi consistent a proporcionar cavitats per a la nidificació d'un conjunt d'himenòpters (comunitat de *trap-nesters*). Aquesta comunitat a part dels hostes inclou també els seus paràsits, és representativa de la comunitat total d'abelles i vespes i esdevé una comunitat model d'estudi.

La complexitat estructural juga un paper dominant en modelar els patrons de diversitat i els processos ecològics. L'anàlisi de diferents comunitats de *trap-nesters* pot aportar informació sobre com l'estructura a escala de paisatge afecta les comunitats.

- ### OBJECTIUS
- 1) Descriure ecològicament les comunitats *trap-nesting* de dos localitats que difereixen molt marcadament en el seu nivell de complexitat a escala de paisatge.
  - 2) Comparar-les per determinar quines diferències presenten i si hi ha patrons comuns entre les dos.
  - 3) Determinar quin efecte pot haver tingut la complexitat estructural en les dos comunitats.

### HIPOTESIS

Els paisatges complexos contenen més tipus d'hàbitats i nínxols ecològics, de forma que podrien contenir espècies "pròpies" de cada tipus d'hàbitat. Segons això, al paisatge complex esperaria trobar major heterogeneïtat en la composició d'espècies i major riquesa regional i a l'homogeni major similitud composicional i menor riquesa regional.



Fig.1A. Abella (*Osmia* sp)

Fig. 1B. Vespa (*Ancistrocerus* sp)

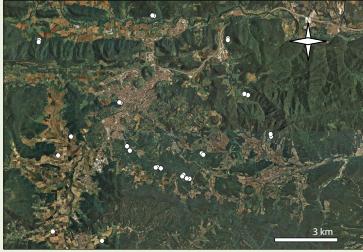
Fig. 1C. Estació de mostreig.

### METODOLOGIA

#### Olot

Elevada heterogeneïtat paisatgística.

Mosaic agroforestal: Diferent tipus de bosc amb tessell·les de conreus de baixa intensitat.

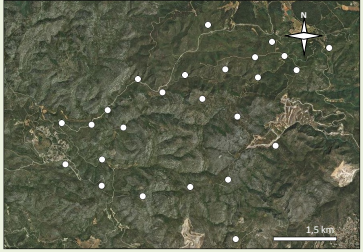


Localització de les 28 estacions de mostreig a Olot. Repartides en Alzinar, fageda, roureda i conreu.

#### Garraf

Paisatge molt homogeni.

Matollar mediterrani dominat per: *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Rosmarinus officinalis* i *Thymus vulgaris*.



Localització de les 25 estacions de mostreig al Garraf. Totes en matollar.

A cada estació de mostreig (Fig.1C) es van disposar 20 cavitats de 7 diàmetres, de 2 a 8 mm. Cada 2 setmanes entre l'Abril i Octubre es canviaven els nius ocupats per buits. Al laboratori es van identificar els hostes i els paràsits. El mostreig d'Olot va ser al 1991 i el del Garraf al 2011.

Per cada localitat i nivell tròfic (hostes i paràsits) es va calcular la riquesa regional estimada mitjançant Chao1 (per a 25 estacions). També es va calcular per localitat i nivell tròfic el promig/estació de: riquesa, abundància total, abundància d'abelles i vespes, Shannon, Eveness, % de parasitisme (nº cel·les parasitades/nº cel·les totals), diversitat  $\beta$  (riquesa estació/riquesa regional) i l'índex Jaccard. Es van comparar els promitjos entre localitats mitjançant t-Student. Es va correlacionar riquesa i abundància d'hostes amb paràsits. Es van dur a terme corbes de rarefacció per a cada localitat i nivell tròfic i es va dur a terme un anàlisi d'ordenació CCA amb la composició d'espècies i el tipus d'hàbitat com a factor ambiental.

## RESULTATS

### HOSTES

A escala regional Olot presenta major abundància total d'hostes (8154) que el Garraf (3170). A escala local la variabilitat fa que no hi hagi diferències significatives (Fig. 2).

Olot és més ric, tant a escala regional (riquesa estimada de 32,8 a Olot i 29 al Garraf) (Fig.3) com a escala local (Fig. 2).

Les estacions d'Olot estan més saturades d'espècies ( $\uparrow$   $\beta$ diversitat) que les del Garraf (Fig. 2 i 4).

Les estacions d'Olot són més homògenes entre elles en composició que les del Garraf ( $\uparrow$  Jaccard) (Fig. 2 i 4).

Tot i la heterogeneïtat d'hàbitats, a Olot la majoria d'espècies no estan clarament relacionades amb un tipus d'hàbitat concret (Fig. 6).

Hi ha diferències funcionals. Olot presenta major proporció de vespes i el Garraf d'abelles (Fig.2).

		Olot		Garraf		p valor
		$\bar{x}$ estació	+/- desv.tip	$\bar{x}$ estació	+/- desv.tip	
H O S T E S	Abundància*	291.2	246.2	126.8	58.9	0.18
	% Abelles	39.9	30.2	62.2	24.6	0.005*
	% vespes	60.2		37.8		
	Riquesa	8.79	3.7	5.96	2.3	0.001*
	Shannon	1.35	0.52	1.26	0.40	0.47
	Eveness	0.62	0.22	0.72	0.20	0.10
	$\beta$ diversitat	0.27	0.11	0.21	0.08	0.015*
P A R À S I T S	Jaccard	0.31	0.15	0.24	0.13	<0.000*
	% Parasitisme	28.3	14.1	11.9	8.4	<0.000*
	Abundància*	81.0	74.4	17.0	16.0	0.001
	Riquesa	6.64	4.13	2.92	1.58	<0.000*
	Shannon	1.22	0.64	0.76	0.44	0.004*
	Eveness	0.64	0.28	0.67	0.32	0.72
	$\beta$ diversitat	0.33	0.21	0.16	0.09	<0.000*
	Jaccard	0.28	0.20	0.22	.20	<0.000*

Figura 2. Taula resum dels valors promitjos per estació tant a Olot com al Garraf. Nivell de significació assinat de 0,05. \* Diferències significatives.

Abundància i riquesa estan correlacionades entre elles, tant en hostes com en paràsits ( $p < 0,002$  en tots casos).

### PARÀSITS

L'abundància i la riquesa dels paràsits es correlaciona directament tant amb riquesa com amb l'abundància d'hostes ( $p < 0,024$  en tots els casos) (ex. Fig.5).

Olot presenta una abundància molt major, tant a nivell regional (2120, front 426 al Garraf) com local (Fig.2).

La riquesa estimada a nivell regional és similar (19,9 a Olot i 19,5 al Garraf). A nivell local és molt superior a Olot (Fig.2).

La comunitat d'Olot és més homògena en composició ( $\uparrow$   $\beta$ diversitat i  $\uparrow$  Jaccard) que la del Garraf (Fig.2).

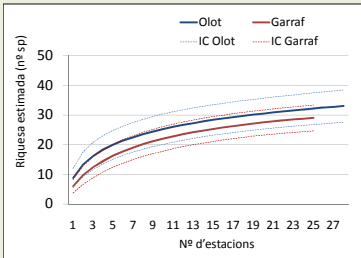


Figura 3. Corbes de rarefacció d'espècies per a les dos localitats. Les línies contínues representen la mitjana de la estimació i les línies puntejades representen el límit de l'interval de confiança del 95%.

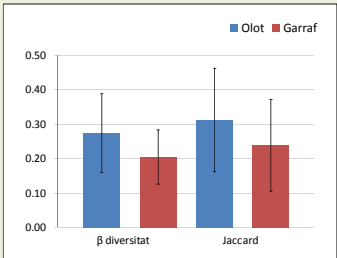


Fig.4. Promig per estació juntament amb la desviació estàndard de  $\beta$ diversitat i Jaccard dels hostes.

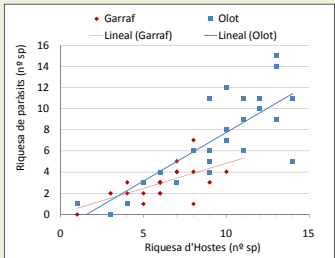


Fig. 5. Correlació entre riquesa d'hostes i de paràsits per a les 2 localitats. Olot: correlació de 0,815 i p valor <0.000. Garraf: correlació de 0,681 i p valor de 0.002.

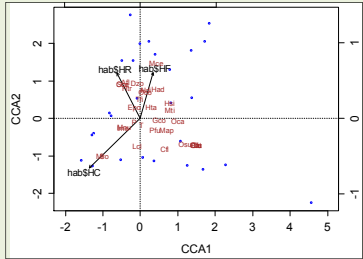


Fig.6. CCA. Distribució d'espècies en funció del tipus d'hàbitat. Vectors: direcció i importància del tipus d'hàbitat (R: roureda, F: fageda, C: conreu). Espècies: vermell. Estacions: punts blaus. La distància entre sp representa la part de la variabilitat explicada pel tipus d'hàbitat. La distància entre estacions representa la variabilitat total.

## CONCLUSIÓ

En la pobresa de l'abundància de la comunitat d'hostes del Garraf podria intervenir-hi la característica forta sequera estival i probablement l'escassetat i heterogeneïtat de la fusta morta com a recurs de nidificació. En canvi, els mosaics agrícoles de baixa intensitat com el d'Olot s'ha vist que poden afavorir l'abundància i riquesa de la comunitat.

La diferent composició funcional d'hostes es relaciona amb que les vespes són més afavorides amb la complexitat i la riquesa d'hàbitats.

La major homogeneïtat de la comunitat d' Olot podria ser explicada tenint en compte que la major connectivitat que presenten els paisatges complexos pot diluir l'efecte local de l'hàbitat en determinar cada comunitat, homogeneïtzant la comunitat a nivell de paisatge.

Al Garraf, un paisatge més simple i pobre en recursos distribuïts heterogeniament (ex. fusta morta) podria fer que l'hàbitat local determinés molt les comunitats, fent que la comunitat a nivell paisatgístic sigui més heterogenia.

Al nivell tròfics dels paràsits es magnifiquen les diferències existents al dels hostes. Això està causat per la forta dependència dels paràsits respecte als hostes i va en consonància amb la idea general de que els nivells tròfics superiors són més fràgils a l'aïllament i a la fragmentació.

### Referències

•Tscharrntke, T., J.M. Tylianakis, T.A. Rand, R.K. Didham, L. Fahrig, P. Batáry, J. Bengtsson, Y. Clough, T.O. Crist, C.F. Dormann, R.M. Ewers, J. Fründ, R.D. Holt, A. Holzschuh, A.M. Klein, D. Kleijn, C. Kremen, D.A. Landis, W. Laurance, D. Lindenmayer, C. Scherber, N. Sodhi, I. Steffan-Dewenter, C. Thies, W.H. Van der Putten and C. Westphal. (2012). Landscape moderation of biodiversity patterns and processes - eight hypotheses. *Biological Reviews* 87:661-85.

•Loyola, R. D., & Martins, R. P. (2008). Habitat structure components are effective predictors of trap-nesting Hymenoptera diversity. *Basic and applied Ecology* 9, 735-742.